

FACULTE DE MEDECINE DE PARIS

ANNÉE 1937

THÈSE

N°

329

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

(Diplôme d'Etat)

PAR

César ARRIGHI

Né le 24 Août 1908, à Letia (Corse).

Traitement des Ulcères de la Cornée
par l'Ionisation

Président : M. TERRIEN, Professeur.

PARIS
AMÉDÉE LÉGRAND, ÉDITEUR
93, BOULEVARD SAINT-GERMAIN, 93

1937

FACULTÉ DE MEDECINE DE PARIS

ANNÉE 1937

THÈSE

N°

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

(Diplôme d'Etat)

PAR

César ARRIGHI

Né le 24 Août 1908, à Letia (Corse).

Traitement des Ulcères de la Cornée
par l'Ionisation

Président : M. TERRIEN, Professeur.

PARIS

AMÉDÉE LEGRAND, ÉDITEUR

93, BOULEVARD SAINT-GERMAIN, 93

—
1937

I. — PROFESSEURS

	MM.
Physiologie	ROUVIERE.
Anatomie	Léon BINET.
Physique médicale	STROHL.
Chimie médicale	POLONOVSKI.
Bactériologie	Robert DEBRÉ.
Parasitologie et histoire naturelle médicale	BRUMPT.
Pathologie médicale et générale	BAUDOUIN.
Pathologie médicale	ABRAMI.
Pathologie chirurgicale	CHEVASSU.
Anatomie pathologique	ROUSSY.
Histologie	CHAMPY.
Pharmacologie et matière médicale	TIFFENEAU.
Thérapeutique	HARVIER.
Hygiène et médecine préventive	TANON.
Médecine légale	BALTHAZARD.
Histoire de la médecine et de la chirurgie	LAIGNEL-LAVASTINE.
Pathologie expérimentale et comparée	FIESSINGER.
Hydrologie thérapeutique et climatologie	Maurice VILLARET.
	LOEPER.
	CARNOT.
	CLERC.
Clinique médicale	Marcel LABBÉ.
	LEREBOULLET.
	NOBÉCOURT.
Hygiène et clinique de la première enfance	H. CLAUDE.
Clinique des maladies des enfants	GOUGEROT.
Clinique des maladies mentales et des maladies de l'encéphale	GUILLAIN.
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques	LEMIERRE.
Clinique des maladies du système nerveux	CUNÉO.
Clinique des maladies infectieuses	GOSSET.
	GRÉGOIRE.
Clinique chirurgicale	LENORMANT.
	TERRIER.
Clinique ophtalmologique	MARION.
Clinique urologique	BRINDEAU.
	COUVELAIRE.
Clinique d'accouchements	JEANNIN.
	MOCQUOT.
Clinique gynécologique	OMBRÉDANNE.
Clinique chirurgicale infantile et orthopédie	RATHERY.
Clinique thérapeutique médicale	LEMAITRE.
Clinique oto-rhino-laryngologique	Pierre DUVAL.
Clinique thérapeutique chirurgicale	SERGEANT.
Clinique propédeutique	BEZANÇON.
Clinique de la Tuberculose	MATHIEU.
Clinique chirurgicale orthopédique de l'adulte	LAUBRY.
Clinique cardiologie	HOVELACQUE.
	MULON.
Professeurs sans chaire	OLIVIER.
	VERNE.

II. — AGREGES EN EXERCICE

MM.	MM.
AMELINE Pathologie chirurgicale.	FUNCK Pathologie chirurgicale.
BARIETY Pathologie médicale.	GALLIARD Parasitologie.
BÉNARD (Henri) Pathologie médicale.	GASTINEL Bactériologie.
BERNARD (Etienne) Pathologie médicale.	DE GAUDART D'ALLAINES. Pathologie chirurgicale.
BEZANÇON (Justin) Hydrologie.	GAYET Physiologie.
BOULIN Pathologie médicale.	DE GENNES Pathologie médicale.
BULLIARD Histologie.	GIROUD Histologie.
CATHALA Pathologie médicale.	HAGUENAU Pathologie médicale.
CHEVALLIER. Pathologie médicale.	HALPHEN Oto-rhino-laryngologie.
COSTE Pathologie médicale.	HAZARD Pharmacologie.
DOGNON Physique.	HUGUENIN Anatomie pathologique.
FEY Urologie.	JOANNON Hygiène.



II. — AGREGES EN EXERCICE (Suite).

MM.	
LACOMME	Obstétrique.
LANTUEJOUL..	Obstétrique.
LAROCHE (Guy)	Pathologie médicale.
LELONG	Pathologie médicale.
LEMAIRE	Pathologie expérimentale.
LEVEUF	Pathologie chirurgicale.
M ^{lle} J. LEVY ..	Pharmacologie.
LEVY-VALENSI.	Neurologie et Psychiatrie.
MENEGAUX ...	Pathologie chirurgicale.
MOLLARET ...	Pathologie médicale.
MOREAU	Pathologie médicale.
MOULONGUET.	Pathologie chirurgicale.
MOUQUIN	Pathologie médicale.

MM.	
OBERLING	Anatomie pathologique.
PETIT-DUTAILLIS..	Pathologie chirurgicale.
PIEDELIEVRE..	Médecine légale.
PORTES	Obstétrique.
RENARD	Ophthalmologie.
RICHET	Physiologie.
SANNIE	Chimie biologique.
SENEQUE	Pathologie chirurgicale.
TROISIERS	Pathologie expérimentale.
TURPIN	Pathologie médicale.
VIGNES	Obstétrique.
WILMOTH	Pathologie chirurgicale.

III. — AGREGES RAPPELES A L'EXERCICE

pour le service des examens

MM.	
ALGLAVE	Pathologie chirurgicale.
BUSQUET	Pharmacologie.
CHAILLEY-BERT	Physiologie.
GUENIOT	Obstétrique.
LARDENNOIS .	Pathologie chirurgicale.

MM.	
LEROUX	Anatomie pathologique.
NEVEU-LEMAIRE	Parasitologie.
PHILIBERT ...	Bactériologie.
VAUDESCAL ..	Obstétrique.

IV. — AGREGES CHARGES DE COURS DE CLINIQUE ANNEXE

à titre permanent

MM.	
ALAJOUANINE.	} Clinique médicale.
AUBERTIN.	
BRULÉ.	
CHABROL.	
CHIRAY.	
DONZELOT.	
DUVOIR.	
LIAN.	
PASTEUR-VAL-	
LERY-RADOT.	
SÉZARY.	

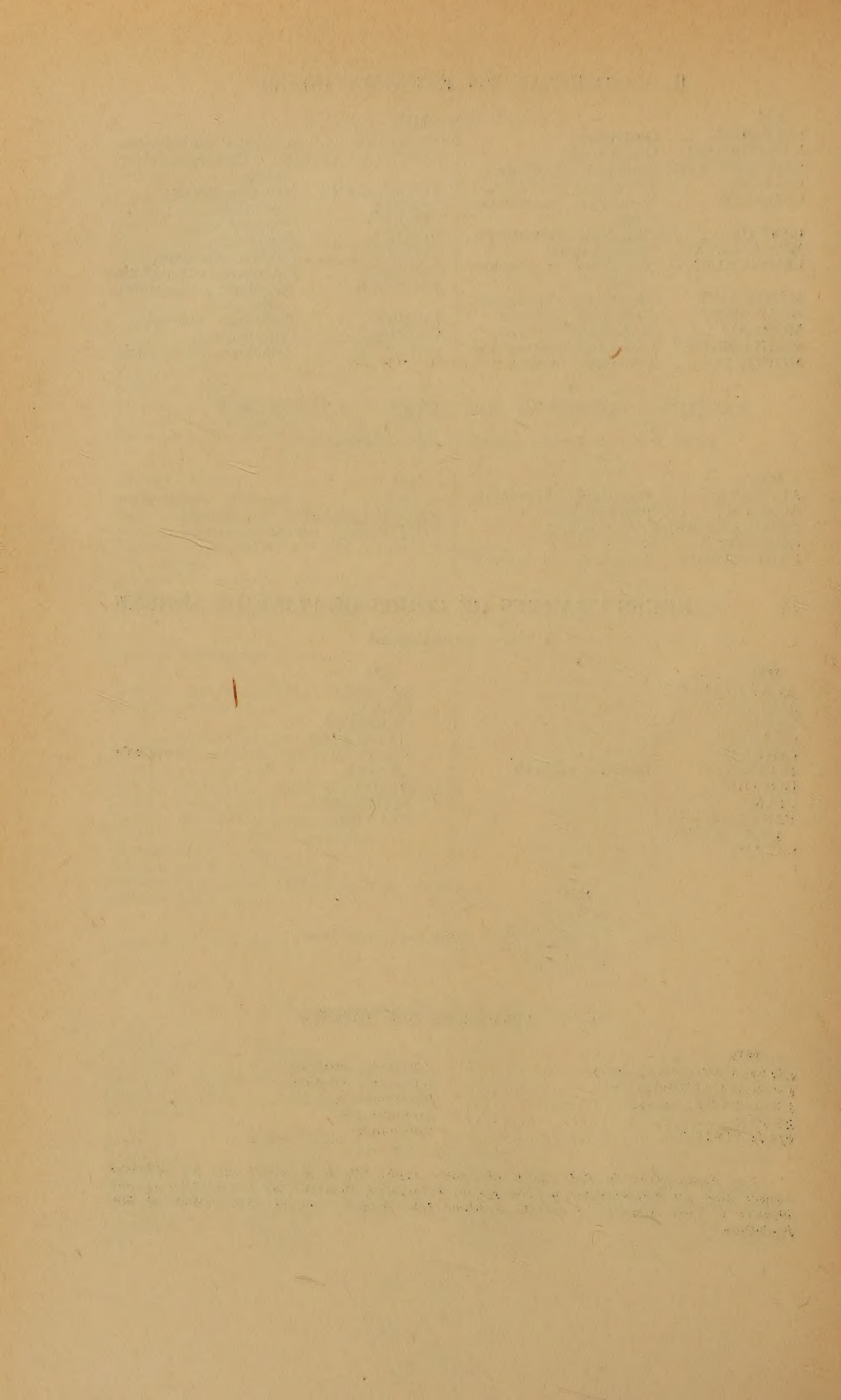
MM.	
BASSET.	} Clinique chirurgicale.
BROCC.	
CADENAT.	
GATELLIER.	
HEITZ-BOYER.	
MOURE.	
QUENU.	
SCHWARTZ.	
VELTER.	

MM.	
ECALLE.	} Clinique obstétricale.
LE LORIER.	
LEVY-SOLAL.	
METZGER.	

V. — CHARGES DE COURS

MM.	
CHAILLEY-BERT, agrégé.	Education physique.
LEDOUX-LEBARD	Radiologie clinique.
PHILIBERT, agrégé	Microbiologie.
RUPPE	Stomatologie.
WEIL-HALLÉ	Puériculture.

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'Ecole a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.



A LA MÉMOIRE DE MON PÈRE

A TOUS LES MIENS

A MES AMIS

A MONSIEUR LE PROFESSEUR TERRIEN

Professeur de Clinique ophtalmologique
à la Faculté de Médecine de Paris.
Membre de l'Académie de Médecine.
Officier de la Légion d'Honneur.

*Qui nous a fait le grand honneur
d'accepter la présidence de cette
thèse.*

A MONSIEUR LE DOCTEUR CANTONNET

Ophtalmologiste de l'Hôpital Leënnec.
Directeur de l'Ecole de Rééducation Albert-Rémy.
Officier de la Légion d'Honneur.

*En témoignage de reconnaissance
pour l'enseignement qu'il nous a
donné pendant les deux années pas-
sées dans son service et en remercie-
ment pour les conseils qu'il n'a cessé
de nous prodiguer.*

AU DOCTEUR LOUIS RAMOND

Médecin des Hôpitaux.

Officier de la Légion d'Honneur.

*En témoignage de reconnaissance
pour l'enseignement clinique qu'il
nous a donné pendant notre année
d'externat passée près de lui.*

AU DOCTEUR ANDRÉ BLOCH

Laryngologiste des Hôpitaux.

Chevalier de la Légion d'Honneur.

*Qui a été mon premier maître en
Laryngologie. Qu'il trouve ici l'ex-
pression de toute ma gratitude.*

A TOUS MES MAÎTRES DANS LES HÔPITAUX

INTRODUCTION

Pendant les deux années que nous avons passées dans le service de notre Maître le Docteur CANTONNET, il nous a été donné de voir les bons effets de l'ionothérapie dans les différentes affections oculaires, et particulièrement dans les ulcères de la cornée. Devant la rapidité et l'efficacité des résultats obtenus, nous avons l'impression que l'ulcère cornéen représente l'indication majeure de l'ionisation oculaire.

Etant donné le septicisme et même la méfiance qui entoure actuellement cette méthode qui selon les paroles de notre Maître représente « un gros progrès thérapeutique », nous avons cru utile d'insister sur cette question bien qu'elle ait été traitée plusieurs fois, tant sous forme d'articles et de publications que sous forme de thèse.

Après avoir tracé un court historique et résumé la théorie actuelle des ions et de l'ionothérapie, nous allons décrire la méthode d'application préconisée à l'hôpital Laënnec, et nous tenterons d'affirmer, en nous basant sur nos observations, la foi que nous avons dans cette méthode.

HISTORIQUE

L'ionothérapie, au sens scientifique du mot, ne pouvait entrer dans la pratique médicale qu'une fois que la célèbre théorie d'Arriénus et la dissociation tonique ait été vérifiée et contrôlée.

Il est vrai que depuis longtemps, en partant des principes mystérieux de l'alchimie, l'introduction de certains médicaments à travers la peau intacte était un problème qui avait bien souvent tenté certains thérapeutes. C'est dans ce but qu'en 1745, sous le nom d'intonocature, on employait un procédé qui consistait dans l'application d'un globe de soufre enduit de substances réputées spécifiques et qui par frottement engendrait de l'électricité statique. En 1812, Rossi essaye d'introduire le mercure par ce moyen dans l'organisme. 1833 est marqué par la découverte de l'électrolyse par FARADAY. Jusque vers 1886, le phénomène se trouvait expliqué par la cataphorèse, phénomène que produit le courant galvanique en entraînant les molécules du pôle positif au pôle négatif. Mais nous ne voulons pas nous étendre sur l'historique des applications innombrables que l'on a essayées dans chaque branche de la médecine, et en nous bornant uniquement à la partie ophtalmo-

logique de la question, nous pouvons dire que c'est depuis une quarantaine d'années que cette méthode est entrée d'une façon rationnelle dans la thérapeutique oculaire.

L'ionisation oculaire a été pratiquée par MARISOT pour la première fois en 1897.

LEDUC, en 1905, a signalé les bons effets de l'ionisation dans les sclérites, épiscclérites et iritis rhumatismales.

En 1908, RAMDSEN a rapporté un cas d'ophtalmie des nouveau-nés guéri en deux jours par l'ionisation au sulfate de zinc. Des auteurs américains et anglais, MORTON, TAYLOR, COLLINS, en ont signalé les résultats favorables dans le trachome par l'ionothérapie au sulfate de zinc ou au sulfate de cuivre. En 1910-1911, LEWIS JONES et TRAQUAIR ont publié des cas graves d'ulcère cornéen guéri par des ionisations au sulfate de zinc en une, deux ou trois applications.

BIRKHAUSER a signalé de bons résultats avec iodure dans les kératites.

En France, BOURGEOIS et TERSON, en 1917, ont guéri par ionisations au salicylate de soude, en 2 à 3 séances, des sclérites. En Espagne, Simon de GUILLAUMA obtient de bons résultats avec l'iode dans la cataracte.

Les méthodes utilisées par les auteurs ci-dessus ont presque toutes le même inconvénient. L'électrolyte est appliquée par l'intermédiaire d'un tampon au contact même de la cornée après cocaïnisation. On expose ainsi le malade à des traumatismes, et la

cornée insensibilisée ne donne aucun renseignement pour le dosage optima du courant.

Le procédé utilisé par CANTONNET, et dont nous donnerons la description plus tard, évite ces deux grands inconvénients et rend l'application de l'ionothérapie plus facile, et complètement exempte de dangers.

IONISATION

L'ionisation ou ionothérapie est une méthode destinée à faire pénétrer dans l'organisme par la voie électrolytique des substances chimiques à l'état d'ions. Au sens propre du mot, ionisation signifie la dissociation des molécules gazeuses en ions à charge électrique positive et négative sous l'influence des rayons X. Pour sa brièveté, nous continuerons à l'utiliser pour désigner les méthodes thérapeutiques en question, ainsi que l'a fait LEDUC et, après lui, beaucoup d'autres auteurs.

La faculté de dissociation des molécules en ions a été supposée d'abord pour les gaz et le principe de cette dissociation est le suivant : Sous l'action des rayons X, les molécules gazeuses électriquement neutres se scindent et perdent des électrons qui vont se fixer sur d'autres molécules voisines. Il en résulte que les premières qui ont perdu un électron acquièrent de ce fait une charge positive, tandis que les autres, par fixation d'un électron, deviennent négatives. Ainsi se trouvent formés les ions gazeux, les premiers étant positifs, et les seconds négatifs. Placés dans un champ électrique, ils obéissent aux lois de l'électrostatique et sont attirés par les électrodes de signe contraire.

Avec ARRHÉNIUS, naquit l'hypothèse de l'ionisation des solutions. Pour cet auteur, une partie des molécules dissoutes se dissocie spontanément. Certaines molécules, par perte d'un électron, deviennent ions positifs ou cathions, certaines autres, par gain d'un électron, deviennent ions négatifs ou anions. Le nombre des molécules dissociées augmentant avec le degré de la dilution. Pour prendre un exemple, les molécules de Na Cl se dissocient en ions $\text{Na} +$ et ions $\text{Cl} -$. De même la molécule de KOH donnera un ion $\text{K} +$ et un ion $\text{OH} -$. Si deux électrodes sont plongées dans une solution électrolytique, et reliées respectivement aux deux pôles d'un générateur de courant continu, les ions chargés négativement seront attirés par le pôle positif et les ions chargés positivement iront vers le pôle négatif.

Au contact des électrodes, ces ions perdent leur charge électrique et récupèrent leurs propriétés physiques et chimiques qu'ils avaient perdues, par dissociation électrolytique. Ils peuvent ou bien se déposer sur les électrodes, ou bien former avec elles des composés secondaires. Ces ions sont remplacés au fur et à mesure par d'autres ions provenant de la dissociation de nouvelles molécules.

Les déductions pratiques qui se dégagent de cette théorie trouvent une portée considérable, et après les applications industrielles, il est tout naturel que les thérapeutes aient senti l'importance d'une méthode qui permet d'introduire certaines substances médicamenteuses à l'état d'ions à travers des mem-

branes intactes en utilisant comme vecteur le courant électrique.

Les expériences qui prouvent la réalité de la pénétration ionique dans l'organisme sont nombreuses et ont été maintes fois contrôlées. Pour n'en citer d'autres que celles qui sont classiques et bien connues, notons l'intoxication des lapins par l'introduction électrolytique à travers la peau des ions de strychnine, expérience faite pour la première fois par MUNK, reprise et perfectionnée par LEDUC. L'expérience d'ENCH est également très démonstrative. Les pattes antérieures d'une grenouille plongent dans un récipient contenant de l'iodure de potassium, tandis que les pattes postérieures plongent dans un récipient rempli d'eau. Dans le second récipient, on place une pomme de terre destinée à servir de réactif pour l'iode, puis on relie le premier récipient au pôle négatif et le second au pôle positif; et au bout d'un certain temps, on voit bleuir la pomme de terre, ce qui prouve que les ions iode ont bien traversé la grenouille.

BARO a démontré le passage des ions à travers la cornée. La pénétration de l'iode dans la chambre antérieure a été prouvée expérimentalement par BIRKAUSER; plus récemment, CROSS a observé la progression des ions à poids moléculaire élevé à travers les tissus à l'aide de photographies pratiquées aux rayons X.

La vitesse de pénétration des ions est très lente. Cette vitesse varie en raison inverse de leur diamètre;

plus il est petit, plus la pénétration est rapide. Les ions complexes (les alcaloïdes) pénètrent beaucoup plus lentement que les ions mono-atomiques. Cette pénétration des ions varie également en fonction de l'intensité du courant.

La quantité de substance introduite est réglée par les lois de FARADAY. Elle est proportionnelle à la quantité d'électricité qui a traversé la solution et au coefficient électro-chimique des ions qui est lui-même proportionnel à la masse atomique et inversement proportionnel à la valence. Il résulte de ces notions que les ions parasites qui sont presque inévitables et qui proviennent du chlorure de sodium sécrété par les glandes lacrymales et sudoripares, pénètrent bien plus facilement que les ions médicamenteux plus volumineux. Il résulte également des notions précédentes une division un peu simpliste des ions : d'une part des ions diffusibles, parce que petits, mobiles, pénétrant facilement dans l'organisme, et des ions non diffusibles, parce que gros, peu mobiles et s'arrêtant à la peau. Ceci est bien artificiel, car en réalité les ions du deuxième groupe pénètrent eux aussi dans l'économie, mais ils se cantonnent bien plus volontiers dans les territoires où ils ont été introduits, y exerçant une action locale prolongée et ne s'éliminant que bien lentement, tandis que les premiers, au contraire, vont plus facilement dans la circulation générale et, de là, se répandent dans l'organisme.

Une fois dans l'intérieur du tissu, les ions vont y

déterminer un certain nombre d'effets plus ou moins importants. Ces effets peuvent dépendre des propriétés physiques ou chimiques des ions introduits ou des deux simultanément, sans que nous sachions faire souvent la part de chacun de ces modes d'action. Parmi les facteurs physiques, la charge électrique agit soit en modifiant le degré de dispersion des colloïdes organiques, soit en donnant naissance à des phénomènes de polarisation électrique des membranes qui interviennent dans les échanges de matières entre les cellules. Le poids atomique des ions joue également. C'est ainsi que deux ions de même signe agissent différemment selon leur poids; le plus lourd est le plus toxique, et celui qui a le pouvoir le plus flocculant. La radio-activité aurait, elle aussi, son action. Certains ions agissent avec des concentrations si faibles que l'on pourrait se demander s'il ne s'agit d'une véritable absorption élective pour les substances protéiques.

Les faits varient aussi en raison des valences, augmentant avec elles et diminuant avec elles. Enfin, certains ions agissent sur la perméabilité cellulaire. C'est ainsi que cette perméabilité serait accrue par le sodium qui faciliterait les échanges, tandis qu'elle serait au contraire diminuée par le calcium qui apporterait une barrière à certaines actions hémolytiques et bactéricides.

Comme conclusion à ce tout ce qui a été énoncé précédemment, il semble que dans certaines conditions l'introduction ionique dans l'organisme soit

une chose aisée. Il n'en est rien, car les difficultés qui s'opposent à cette introduction sont nombreuses et importantes. En premier lieu, la peau forme un obstacle, assez difficile à franchir. Heureusement, cette difficulté est éliminée en thérapeutique oculaire, puisque le bain est directement en contact avec la cornée, et particulièrement avec l'ulcère cornéen. Par ailleurs, le courant passe très bien à travers le bain et à travers l'organisme, sans que pour cela l'ion médicamenteux traverse la peau. En effet, dans l'organisme, le courant est véhiculé par les ions chlorurés et sodiques de l'individu. D'autre part, en admettant que l'ion traverse le plan cutané, il peut, sur sa route, rencontrer des ions de charge inverse et à leur contact il peut très bien perdre sa charge électrique et à ce moment, reprenant ses propriétés physiques et chimiques, se combiner avec ces ions qui, eux aussi, retrouvent leur activité chimique et, dans ce cas, si le corps formé est soluble, il pourra à nouveau être ionisé, et ainsi continuer sa route, ou bien, s'il se forme un corps insoluble, il échappera à toute influence électrique.

Entre les électrodes, le courant diffuse, s'étale, sa densité diminue et le mouvement des ions se trouve ainsi affaibli.

Enfin, un dernier facteur important est à considérer. C'est le degré de vascularisation des tissus que l'on ionise. En effet, quand on est en présence de régions riches en vaisseaux sanguins, les ions sont rapidement entraînés dans le courant circulatoire. Ce facteur importe peu dans les ulcères cornéens, car

nous savons que la cornée n'est pas vascularisée. Une part importante est tenue par l'intensité du courant employé. Pour BOURGUIGNON, il ne faudrait pas utiliser de courants trop intenses, car ainsi on déterminerait une telle irruption d'ions que l'on arriverait à obstruer les espaces intercellulaires. Cette théorie semble bien sujette à caution. Pour STROHL, il faudrait également employer des intensités assez fortes pendant des séances plutôt courtes. Nous sommes toujours restés aux environs de $1/5$ de milli-ampère aux applications de 5 minutes.

Après avoir envisagé le mode et les difficultés de pénétration des ions dans l'économie, voyons maintenant comment ils sont éliminés. Il est démontré que cette pénétration est bien plus lente par la voie hypodermique que par la voie digestive. Mais il est également acquis que l'élimination ionique est bien plus lente que l'élimination des médicaments absorbés ou injectés. Cross donne à ce phénomène une explication assez ingénieuse : « Les ions pénètrent sans difficulté à travers les parois cellulaires, quoique ces parois soient imperméables à un haut degré à la même substance qui serait introduite dans les cellules par une injection hypodermique ».

Il résulte aussi des travaux de BOURGUIGNON que l'on ne constate avec aucun autre procédé la production d'une réserve aussi importante suivie d'une élimination aussi prolongée après l'arrêt du traitement. L'ion ainsi introduit s'incorpore à l'organisme d'une manière beaucoup plus intime que par tout autre procédé d'introduction.

TECHNIQUE

Le procédé que nous avons employé à l'hôpital Laënnec consiste dans l'application d'une électrode œillère de CANTONNET, qui se compose d'un tube tenu à la main par le malade, tube ouvert en haut pour l'introduction de l'électrolyte une fois que le tube est appliqué, et par où peuvent s'échapper les bulles de gaz électrolytique. Cette tubulure porte une œillère caoutchoutée qui s'applique au pourtour de l'œil ionisé, en avant des paupières et non pas entre elles et le globe; en bas enfin, près du pied élargi qui permet de poser le tube sur une table, est une autre tubulure où arrive le courant par un crayon de charbon de cornue. Une plaque à la nuque reprend le courant et ferme le circuit.

Au tube électrode contenant l'électrolyte qui est au contact de la cornée, peut-être à volonté annexé le pôle positif ou le pôle négatif.

Dans notre cas particulier, c'est le pôle positif que l'on relie au tube œillère puisque l'ion zinc est un cathion.

Certains auteurs (Simon de GUILLAUMA, BIRKAUSER) coëncipent au préalable parce qu'ils introduisent leur tube entre la globe et les paupières. Notre maître, le Dr CANTONNET réproouve formellement la

cocaïnisation préalable de l'œil, car on perd ainsi la sensibilité cornéenne, excellent guide contre les doses trop fortes. Si l'ampérage s'élève au degré nocif, immédiatement la cornée intervient; le malade ressent de la cuisson, des picottements qui sont l'indice de la dose limite, qu'il ne faut pas dépasser.

Le matériel d'ionisation comprend : pile, câbles, plaques, tube électrode œillère; nous n'avons jamais employé d'appareils permettant d'utiliser le courant de la ville.

La pile est au chlorure de zinc ou plus habituellement au bisulfite de mercure.

Avant de donner le courant, on met en place le tube électrode œillère; le tube est rempli jusqu'au niveau de l'œillère par une solution de sulfate de zinc dans l'eau distillée (1 p. 600).

On place l'œillère bien d'aplomb sur l'œil malade et l'on complète le remplissage par l'orifice ouvert en haut de façon que le niveau du liquide remonte au-dessus de celui de la tubulure qui porte l'œillère.

Pour ne pas saisir l'œil, la solution doit être tiède; l'œil se trouve donc baigné de liquide; on a alors soin de faire renverser la tête du patient en arrière sans que l'électrode quitte le contact de l'œil, de façon que les bulles d'air et les bulles de gaz électrolytique remontent et s'échappent par l'orifice ouvert en haut.

Si l'on veut ioniser les deux yeux à la fois, on uti-

lise le câble bifurqué dont une extrémité est fixée à la pile, chacune des deux branches de bifurcation étant reliée à un tube œillère. La plaque électrode en peau de chamois imbibée d'eau est placée à la nuque et maintenue là par un lien.

Tout étant en place, on donne le courant au moyen d'un rhéostat, plot par plot et très graduellement, on suit sur l'ampèremètre l'intensité développée. Il faut regarder assez souvent l'ampèremètre et surveiller l'état d'humidité ainsi que l'application exacte de l'électrode du cou.

L'intensité habituelle est de $\frac{1}{2}$ milliampère, mais l'intensité doit rester aux environs d'un dixième de milliampère.

La séance dure de 15 à 20 minutes. L'œil à ioniser n'est jamais cocaïné, car la sensation légère de picotement sert de guide, au même titre que le cadran du milliampèremètre. On doit rester en deçà de toute sensation désagréable ou pénible à supporter.

Les solutions à ioniser doivent être faites dans l'eau distillée récemment.

Au début de la séance, il y a souvent une sensation de picotement qui s'atténue assez vite; d'ailleurs, ces picotements peuvent très bien être évités à condition de donner le courant d'une façon très progressive.

Souvent, à la fin de la séance, le patient a la sensation de brouillard ou de voile sur les objets regardés; cela est un effet très fréquent il n'y a pas

lieu de s'en effrayer, car ce voile disparaît totalement en 15 ou 20 minutes.

Un détail est important à noter : lorsqu'une malade porte une chaîne au cou, si l'on applique la plaque de façon que la chaîne soit entre la plaque et la peau, il résulte une brûlure localisée avec sensation de piqure parfois très vive.

A observer aussi que parfois le patient signale de petites lueurs qu'il compare à de petits éclairs; cela tient à ce que les contacts sont insuffisamment serrés ou à ce que les paupières battent et modifient par leur interposition l'intensité du courant. L'œil doit rester calme et demi-ouvert.

La fréquence des séances varie selon l'affection à traiter et selon les occupations ou la résidence du malade. En règle générale, les ionisations groupées valent mieux. On peut en faire tous les jours, souvent on peut en faire deux dans la même journée lorsqu'il y a urgence, dans le cas d'ulcère à hypopion par exemple.

Assez souvent, après la séance, surtout si l'intensité a été un peu forte et l'œil étant déjà enflammé par l'ulcère dont il est porteur, il n'est pas rare de trouver une augmentation de la rougeur avec même un léger chémoïs. Ne pas s'en effrayer; c'est un effet passager; éviter alors les trop fortes intensités. Mieux vaut une séance un peu plus longue et moins intense.

IONISATION OCULAIRE

Les expériences et les notions décrites précédemment nous ont montré qu'il est possible d'introduire des substances dans l'organisme par la voie électrolytique. Il est naturel qu'on ait cherché des applications thérapeutiques de ce moyen. Ainsi est née une nouvelle méthode, l'ionothérapie (LEDUC), ou encore ionisation thérapeutique di-électrique (BOURGUIGNON). Cette méthode occupe à l'heure actuelle une place importante dans l'arsenal thérapeutique. Dans tous les domaines, on a maintenant des résultats bien établis. En ophtalmologie, l'emploi de l'ionisation s'imposait à priori. En effet, les tissus oculaires sont superficiels, donc très accessibles à la thérapeutique ionique. La cornée n'offre jamais au passage des ions un obstacle analogue à l'obstacle cutané. Par ailleurs, la petite taille de l'œil s'oppose à la diffusibilité des ions. L'état très aqueux et salin des divers milieux oculaires constitue une zone électrolytique particulièrement favorable à la thérapeutique ionique. Cette boule d'eau qu'est l'œil dérive le courant tout entier sans le laisser se diffuser. Enfin, l'absence de vascularisation de la cornée crée encore une condition idéale à la pénétration ionique. Tous ces éléments réunis nous démontrent amplement que

L'œil est particulièrement apte à subir les effets de cette thérapeutique, et de toutes les affections oculaires ce sont sans conteste les affections superficielles qui doivent bénéficier le plus de cette méthode. D'ailleurs, il n'est pas exagéré de dire que l'ionisation réalise un progrès considérable dans la thérapeutique des ulcères cornéens. Cette nouvelle arme ne pouvait manquer de tenter les chercheurs; aussi nombreux sont ceux qui se sont attachés à l'étudier.

WIRTZ, en 1908, étudie 6 cas, légers ou moyennement graves, et voilà ses conclusions : « L'action du traitement s'est montrée si rapidement améliorante que ce traitement nous paraît digne d'être essayé, même dans les formes les plus sévères de l'ulcère serpiginieux ». WIRTZ s'attaque alors à des ulcères plus graves, et un an après il écrit : « L'ionisation au zinc s'est révélée à moi dans ces cas comme un moyen infailible menant rapidement à la guérison ». Et en 1912, de plus en plus convaincu, il affirme : « J'ai soigné jusqu'à ce jour plus de 300 cas d'affections cornéennes d'origine infectieuse sans avoir éprouvé un seul échec ».

HAGEMANN, en 1919, rapporte ses propres travaux. 6 cas d'ulcère infectieux traités, après 2 à 3 séances disparition de l'hypopion; ulcère nettoyé et miroitant. Les tissus sains à la surface de l'ulcère sont complètement épargnés.

KRAILSHEIMER, 1909, abonde également dans le sens

de WIRTZ, et comme lui il recommande vivement l'ionisation.

LEWIS JONÈS, 1910, après avoir soigné plusieurs ulcères conclut : « Dans tous les cas, la guérison fut rapide et complète, en une à trois applications ».

LUBOWSKI, en 1911. « Nous cherchions à nous faire une idée personnelle de l'utilité de l'ionothérapie dans les ulcères septiques. Les cas légers furent exclus à priori du traitement. Seuls les cas graves furent choisis, Nous avons fait l'expérience qu'on ne pouvait méconnaître une action extrêmement favorable sur la marche de l'ulcère. Cette action s'est montrée après une ou plusieurs séances. Depuis l'emploi de l'ionophorèse, nous n'avons pas perdu un seul œil à la suite d'un ulcère septique ». 30 observations pour conclure. « L'ionophorèse au zinc est un traitement extrêmement efficace des ulcères cornéens et paraît être supérieur à toutes les autres méthodes thérapeutiques ». Cinq mois plus tard, LUBOWSKI, communique ses observations concernant 90 cas. Elles sont aussi affirmatives que les premières. L'auteur n'a jamais été obligé d'avoir recours à la cautérisation. Il a eu l'occasion de revoir ses malades après six mois, et a pu constater la régression des opacités et leur éclaircissement plus considérable qu'après cautérisation.

En 1911, TRAQUAIR, conclut de ses travaux : « La méthode est certainement efficace pour les ulcères bénins et modérément graves. Elle a donné des résultats aussi bons ou meilleurs que ceux que l'on pourrait

attendre de la cautérisation dans les cas sévères. Les tissus sains avoisinants de la cornée n'ont pas été détruits. La cicatrice est plus mince et moins étendue ».

STOCKER (Lucerne, 1916), après avoir étudié de nombreux cas, tous graves, proclame que les résultats sont magnifiques et que l'avenir est à l'ionothérapie.

SPEYER : L'ulcère serpigneux de la cornée est l'affection des yeux où les résultats donnés par l'ionothérapie sont les plus rapides et les plus surprenants. Même dans des cas très avancés, on les voit guérir sous son influence en un ou deux jours et laisser une cicatrice qui est souvent aussi transparente que les tissus sains. L'hypopion disparaît en général le lendemain de l'application. Les bons et rapides résultats que nous avons dans tous les cas pas trop avancés nous ont permis de placer l'ionisation à la tête des méthodes destinées au traitement des ulcères. Les cas de kératites phlycténulaires, ulcéreuses, en partie accompagnées d'une infiltration plus ou moins diffuse, ont guéri en deux ou trois jours, beaucoup plus rapidement qu'avec les méthodes habituelles, et l'infiltration avait disparu généralement le lendemain du traitement. Je ne crois pas être optimiste, si je considère l'ionothérapie comme un des meilleurs, sinon le meilleur traitement des ulcères serpigneux.

BIRKAUSER : Le principal domaine de l'ionothérapie en ophtalmologie est le traitement des ulcères purulents et de l'herpès de la cornée. L'ionothérapie au zinc s'est révélée à moi depuis deux ans comme un moyen absolument infaillible dans tous les cas d'ul-

cères à hypopion ou d'ulcères infectés. Je la considère supérieure à toute autre thérapeutique. Dans tout ce concert de louanges, une voix s'élève, assez septique, c'est celle d'OHM qui déclare : « Je dois ajouter que je ne peux me rallier aux grands éloges que fait M. BIRKAUSER au traitement ionique des ulcères. Dans mes cas, l'échec complet n'a pas été une rareté. Mais cette voix est la seule, car d'autres auteurs viennent tresser des couronnes à l'ionisation.

LINDENMYER (1924). Je me sers de l'ionothérapie depuis 1920 et je peux confirmer les bons résultats de WIRTZ, STOCKER, BIRKAUSER, etc...; dans 24 ulcères de la cornée dont quelques ulcères serpigneux typiques, je n'ai presque pas eu d'insuccès. Les douleurs disparaissent presque régulièrement le soir même du traitement. Ce qui recommande tout particulièrement l'ionothérapie, c'est la cicatrisation délicate.

EYER confirme les bons résultats dans les affections eczémateuses.

FRICKE rapporte un cas de kératite dendritique guérie après une séance. Il traite tous les cas d'ulcères serpigneux par l'ionisation et est très satisfait des résultats.

LACCARÈRE, après avoir soigné quelques cas, affirme : « L'ionothérapie au zinc est décidément efficace ».

ROCHAT, en 1928 : 12 cas d'ulcères à pneumocoque; 9 ont été guéris complètement, 2 se sont agrandis et on laissé une cicatrice épaisse. Un œil a été énuclé. Dans les autres formes d'ulcères, l'auteur a eu aussi de bons résultats.

OBSERVATIONS

Voici tout d'abord quelques résultats obtenus par notre Maître, le Docteur CANTONNET, et qu'il nous a permis de publier.

Ulcères à hypopion.

OBS. N° 1. — 48 ans. Ulcère à hypopion. 15 séances au zinc. Guérison avec taie.

OBS. N° 2. — 31 ans. Ulcère à hypopion. Distension du sac. Guérison avec taie en 10 séances, au zinc.

OBS. N° 3. — 36 ans. Ulcère à gros hypopion. Guérison avec taie en 10 séances au zinc.

OBS. N° 4. — 24 ans. Ulcération minime, léger hypopion. Guérison sans taie, en 10 séances au zinc.

OBS. N° 5. — 36 ans. Ulcère à hypopion. Guérison avec taie en 20 séances.

OBS. N° 6. — 40 ans. Ulcère à hypopion. Guérison avec taie en 10 séances au zinc.

OBS. N° 7. — 60 ans. Ulcère à gros hypopion, vaste et creux. 15 ionisations au zinc. Pas d'effet bien net. Cicatrisation avec staphylome.

OBS. N° 8. — 43 ans. Ulcère à gros hypopion. Ionisation au zinc. 20 séances, cicatrisation avec taie.

OBS. N° 9. — 46 ans. Ulcère à gros hypopion par corps étranger. 7 séances au zinc. Dès le lendemain, disparition de l'hypopion et teinte moins jaunâtre de l'infiltration cornéenne. Après la 2^e séance, aspect très amélioré de l'ulcération. Guérison en 7 séances. Taie consécutive.

OBS. N° 10. — 27 ans. Taie réchauffée. Léger ongle d'hypopion. 14 ionisations au zinc. Guérison.

OBS. N° 11. — 58 ans. Ulcère à hypopion. L'abcès de la cornée prend une teinte blanche après la 6^e ionisation au zinc, mais continue à évoluer. Perforation. Leucome adhérent. 27 séances. Vaccin local au pneumocoque le soir, en instillation.

Ulcères sans hypopion.

OBS. N° 12. — 53 ans. Ulcère infiltré. Guérison en 10 séances au zinc. Taie.

OBS. N° 13. — 41 ans. Ulcère infiltré. Pas d'effet bien net en 8 séances.

OBS. N° 14. — 30 ans. Petite ulcération marginale de la cornée. 25 séances au zinc. Guérison.

OBS. N° 15. — 58 ans. Ulcération cornéenne trainante. 5 séances au zinc, avec attouchements iodés. Taie.

OBS. N° 16. — 25 ans. Ulcération en coup d'ongle. 7 ionisations au zinc. Guérison.

OBS. N° 17. — 50 ans. Ulcère cornéen périphérique sur un gérontoxon. Azotémie. Urée : 2,25. Tension artérielle : 23-11. Guérison en 6 séances au sulfate de zinc.

OBS. N° 18. — 65 ans. Ulcère cornéen. 20 ionisations au zinc. Guérison.

OBS. N° 19. — Petite ulcération centrale. Guérison en 10 séances au zinc.

OBS. N° 20. — Ulcération du limbe. Eczéma des paupières. Guérison en 6 séances au zinc.

OBS. N° 21. — Petit ulcère cornéen périphérique. Guérison en 6 séances au zinc.

OBS. N° 22. — Petite ulcération centrale. Attouchements iodés sans résultat. Ionisation au zinc. 8 séances sans résultat net.

OBS. N° 23. — Ulcération en coup d'ongle. 6 ionisations au zinc. Guérison.

OBS. N° 24. — Petite ulcération cornéenne superficielle. 4 séances au zinc. Guérison.

OBS. N° 25. — Taie réchauffée. Guérison en 8 ionisations quotidiennes au zinc.

Phlyctènes.

OBS. N° 26. — Phlyctène de la cornée. Poussée d'herpès à l'angle interne de la paupière. Sensibilité très diminuée. 15 ionisations iodurées. Guérison.

OBS. N° 27. — Kératite poly-phlycténulaire. 8 ionisations au zinc. Pas de résultat net.

OBS. N° 28. — Phlyctène isolé de la cornée. 18 ionisations au zinc. Pas d'effet spécial.

Ous. N° 29. Phlyctène au limbe 11 ionisations au zinc.
Guérison.

Ous. N° 30. — Petite phlyctène para-centrale, après une
sclerite. 5 ionisations quotidiennes au zinc. Guérison.

CHOLESTERINE ET HYPOESTHESIE CORNEENNE

Le Dr CANTONNET a récemment attiré l'attention ¹ sur un nouveau syndrome : cholestérine et hypoesthésie cornéenne.

Ce tableau clinique apparaît chez des personnes âgées, fatiguées, débilitées, mal nourries, et surtout hypercholestérinémiques.

Sous l'influence de l'intoxication du ganglion ciliaire par la cholestérine, il se produirait une hypœsthésie cornéenne avec comme conséquence l'apparition d'une ulcération superficielle. C'est d'ailleurs le plus souvent une exulcération marginale, accompagnée d'un minimum de signes fonctionnels. C'est en règle un tableau bâtarde et qu'il faut dépister en recherchant systématiquement la sensibilité cornéenne toutes les fois que l'on se trouve devant une ulcération à symptomatologie fruste, on verra le taux de la cholestérine qui est souvent élevé, on prescrira un régime hypo-cholestérinémique, on remontera l'état gé-

(1) Ulcère cornéen et état général. *Sciences Médicales Pratiques*, 15 Février 1934.

Les Hypoesthésies cornéennes cholestériniques. *La Pratique Médicale Française*, Juin 1936.

Mlle KALMAN. Cholestérine et hypoesthésie cornéenne. Thèse faite dans le service à l'hôpital Laënnec, Paris 1936.

néral et enfin on fera de l'ionisation, ce qui accélérera la guérison.

Voici d'ailleurs quelques observations de ce nouveau syndrome :

I. — Un prêtre, surmené par son ministère très chargé et antihygiénique dans les régions dévastées, vient me voir en 1930 pour une ulcération bénigne de la cornée traitée ailleurs sans succès par la cautérisation ignée. J'obtiens la cicatrisation rapide en 5 ou 6 séances d'ionisation au sulfate de zinc et tout rentre dans l'ordre. 3 mois plus tard, il revient me voir pour une ulcération identique, au même œil, avec hypoesthésie de la cornée. Je la lui referme par l'ionisation en quelques jours. Il repart à son ministère fatigant. 4 mois plus tard, il revient pour une troisième exulcération, toujours au même œil, hypoesthésique, et je la lui referme en quelques séances d'ionisation. Mais instruit par les récives nombreuses je lui donne une lettre pour son évêque, demandant pour cet homme surmené un poste moins fatigant. On lui donne un poste de demi-repos. Et depuis 2 ans qu'il a ce poste moins fatigant il n'a pas eu de nouvelle récive.

II. — Voici une commerçante de Paris surmenée par son commerce. Elle fait pendant 2 ans des récives d'ulcération cornéenne subintrantes et presque continues sur son œil hypoesthésique. Je ferme ces ulcérations par ionisation au zinc, mais elles repartent au moindre coup de froid, à la moindre lecture un peu prolongée, à la moindre cause occasionnelle. Je lui conseille de cesser son travail pendant 3 mois et ses ulcérations se ferment pour ne plus se rouvrir. Depuis elle a pris une gérante et ne souffre plus d'ulcère cornéen.

III. — Voici encore un artisan mal nourri, vivant dans une chambre sans feu en plein hiver, surmené par les veilles. Ulcération en 1931, superficielle et bénigne d'apparence, non purulente sur un œil hypoesthésique. Fermeture de l'exulcé-

ration en 10 séances d'ionisation au zinc. Récidive au même œil fin 1933 à la suite d'un coup de froid.

Fermeture en 12 séances.

IV. — Voici encore une femme qui se présente à Laënnec, que j'avais déjà soignée à Cochin et à Beaujon pour une syphilis ancienne, donnant du tabes fruste (abolition des réflexes rotuliens, immobilité pupillaire) compliqué de maladie de Basedow. Cette femme indigente couche dans une mansarde sans feu et est mal nourrie. Ulcération cornéenne récidivante guérie par l'ionisation. Elle a de l'hypoesthésie de la cornée de ses yeux exorbités.

V. — Voici encore une infirmière d'un hôpital, venant à Laënnec, qui a été gravement atteinte d'une double phlébite et qui a dans son sang de l'excès de cholestérine et d'urée. Elle fait une conjonctivite aiguë banale qui se complique d'ulcération périphérique traitée avec succès par 15 séances d'ionisation au zinc.

VI. — Voici enfin un homme de situation aisée, nerveux et en proie à de graves soucis; il présente à deux reprises des ulcérations au cours de conjonctivite bénigne. Guéries par ionisation.

OBSERVATIONS PERSONNELLES

OBS. N° 1. — Mme C..., 35 ans. O. G. Venue pour une ulcération de la cornée datant de la veille, curviligne, périphérique, secondaire à un traumatisme par une branche d'arbre. Photophobie, larmoiement, cercle péri-kératique. L'ulcération prend la fluoresceine. L'acuité est de 2/10, faible; celle de l'œil droit de 10/10. A l'éclairage latéral, l'iris réagit bien. On institue comme thérapeutique : atropine, pommade antiseptique, bains chauds et on fait une ionisation au zinc. Le lendemain, un croissant d'hypopion est apparu dans la chambre antérieure, mais les douleurs ont diminué. Les jours suivants, les signes fonctionnels se calment, l'hypopion se résorbe, l'ulcération se comble, laissant derrière elle une taie siégeant à 3 h. L'acuité est remontée et atteint 8/10 après 10 séances.

OBS. N° 2. — M. C... O. D. 26 ans. Vient consulter pour une ulcération marginale avec le tableau classique de l'ulcération cornéenne. Douleurs, photophobie, etc... O. D. : 7/10 avec correction. O. G. : 10/10, avec correction. Thérapeutique habituelle : ionisation au zinc. Amélioration rapide des signes fonctionnels; l'ulcération se comble rapidement. Guérit en 7 séances. Acuité O. D. : 10/10 avec correction.

OBS. N° 3. — M. M..., 40 ans. Ulcération de la cornée avec corps étranger inclus pénétrant dans la chambre antérieure (épine). Extraction. Un peu d'humeur aqueuse sort par la plaie ponctiforme. Les signes fonctionnels sont particulièrement intenses, léger chémosis. L'acuité est réduite à la perception lumineuse. Mise en œuvre de la thérapeutique et des ionisations au sulfate de zinc. Les signes subjectifs rétro-cèdent. La guérison survient au bout de 15 séances, laissant

derrière elle une taie centrale. Le malade distingue les doigts à 30 centimètres.

OBS. N° 4. — Mme M..., 33 ans. 3 petits ulcères cornéens. Le premier à midi, le second à 3 heures, le troisième à 7 heures. Réseau vasculaire entourant ces ulcérations. Signes fonctionnels discrets. Acuité : O. D. : 9/10 avec correction. O. G. : 6/10. Evolution torpide depuis deux mois. Malade en état de gestation : 7 mois 1/2. On fait des ionisations au sulfate de zinc, et ces ulcérations guérissent en 6 séances, laissant derrière elles quelques néphélions paracentraux. Après traitement, l'acuité remonte à 9/10.

OBS. N° 5. — Mlle R..., 18 ans. « Depuis deux ans se plaint de ses yeux, dit avoir des ulcérations à répétition ». Présente une petite ulcération à 11 heures, avec pinceau vasculaire. Prend la fluoresceïne. V. O. G. : 4/10 avec — 0,50. Thérapeutique : homatropine, pommade jaune, ionisation au sulfate de zinc. Guérit à la 5^e séance. Chez cette malade, on a fait faire une série de rayons ultra-violets en bains généraux. A été revue depuis, très bien guérie. L'acuité reste inchangée, à cause de la longue évolution et des poussées successives de cette kératite superficielle.

OBS. N° 6. — M. C..., 14 ans. Kérato-conjonctivite phlycténulaire. La phlyctène siège à 5 heures. Cet épisode oculaire est le premier. L'état général est excellent. Trois ionisations au sulfate de zinc guérissent complètement cette kératite.

OBS. N° 7. — Mme R..., 63 ans. Conjonctivite subaiguë avec petite kératite superficielle. Ulcération à 11 heures Sulfate de zinc au 1/10 contre la conjonctivite. Ionisations au sulfate de zinc guérissent en 4 jours la kératite.

OBS. N° 8. — Mme C..., 63 ans. Excoriation de la cornée entre 5 et 6 heures. Thérapeutique habituelle associée aux ionisations. Guérison à la 4^e séance.

OBS. N° 9. — Mme M..., 31 ans. Conjonctivite avec kératite marginale. On traite conjonctivite et kératite concurremment. La 1^{re} cède bien à la thérapeutique, la seconde est beaucoup plus lente, elle nécessite 12 ionisations au sulfate de zinc, mais guérit.

OBS. N° 10. — M. T..., 52 ans. Ulcère de la cornée; début il y a 8 jours. Iris en myosis. Réagit bien. Homatropine. Pommade, ionisation au zinc. A la 3^e ionisation, amélioration des signes fonctionnels et physiques. A la 5^e, terminaison.

OBS. N° 11. — Mme C..., 25 ans. Petite ulcération cornéenne, suite de conjonctivite. Ionisations au zinc guérissent la kératite.

OBS. N° 12. — M. C..., 35 ans. Malade présentant deux ulcérations de la cornée, une à 3 heures, une à 6 heures. Prennent toutes les deux la fluoresceine. Cortège habituel des signes fonctionnels. Acuité : O. D. : 10/10 — O. G. : 5/10. Après 10 séances d'ionisations, guérison avec une taie légère.

OBS. N° 13. — M. T... O. D. Ulcération cornéenne en bas, prenant la fluoresceine. On institue la thérapeutique habituelle. Guérison à la 5^e séance.

OBS. N° 14. — Mme M... O. G. Ulcère à hypopion. Photophobie et larmoiement intense. Au traitement habituel, on ajoute 3 piqûres d'énésol intra-veineux. L'évolution est assez trainante et demande 10 séances pour guérir. Une taie persiste.

CONCLUSIONS

I) Il est incontestable que l'ionisation représente un progrès important de l'arsenal de la thérapeutique oculaire. Son indication majeure réside dans les affections superficielles du globe, et ses bons effets dans les kératites (avec ou sans hypopion) sont très intéressants à souligner.

II) Le tissu de la cornée constitue la meilleur voie d'introduction ionique.

III) Des résultats obtenus dans le service du Docteur CANTONNET, il se dégage que : dans les ulcères à hypopion, l'ionisation au sulfate de zinc amène parfois très rapidement la disparition de l'hypopion et une modification de l'infiltration cornéenne. Dans les ulcères transparents sans hypopion, il n'est pas rare d'observer la disparition complète de l'ulcère après 2 à 3 séances.

IV) Dans les cas graves, il est utile de faire 2 ou 3 séances de vingt minutes par jour.

V) En aucun cas nous n'avons jamais négligé les méthodes classiques, faisant toujours bénéficier nos

malades de l'action de l'atropine et des pommades antiseptiques. Mais l'effet surajouté de l'ionisation nous apparaît comme indiscutable.

VI) La technique ci-dessus décrite est absolument sans danger et la facilité de son application la rend apte à occuper une place importante dans le traitement des kératites.

VII) « L'ionisation est le traitement souverain des ulcères de la cornée » (D^r CANTONNET).

Vu : Le Doyen,
G. ROUSSY.

Vu : Le Président de la Thèse,
TERRIEN.

Vu et permis d'imprimer :

Le Recteur de l'Académie de Paris,
CHARLÉTY.

BIBLIOGRAPHIE

- ASMUS. — Die Zinkiontophoiëse bei ulcus serpeus, *Zeitschrift für Augenheilkunde*, 1919, T. II, p. 216.
- B(R)KHAUSER. — *Kl. M. f. A.*, 1919, vol. 63, p. 493. *Kl. M. f. A.*, 1921, vol. 67, p. 536. *Revue Générale d'Ophtalmologie*, 1921, N° 7, p. 312.
- BOURGUIGNON, CANTONNET, JOLTROIS — L'ionisation en thérapeutique oculaire. *Presse Médicale*, Paris 1923, XXXI, p. 517.
- BOUTARIC. — La Physique Moderne de l'électron, Paris Alcan, 1927.
- La vie des Atomes, Paris Flammarion, 1923.
- Les Colloïdes et l'état colloïdal, Alcan 1931.
- CANTONNET, BOURGUIGNON et JOLTROIS. — Indications de l'ionisation oculaire. *Congrès de la Société Française d'Ophtalmologie*, Juin 1923.
- CANTONNET. — L'ionisation en Ophtalmologie. *Presse Médicale*, 1923.
- L'ionisation de l'œil. Technique. Résultats. Maloine, 1927.
- Ulcère cornéen et état général. *Science Médicale Pratique*, Paris, Février 1934.
- CLUZET. — Physique Médicale.
- DELHERM et LAQUERRIÈRE. — Ionothérapie électrique, Paris, 1925.
- ERLANGER. — Zur Wirkung der Ionophorèse bei Angenleiden *Deutsche Medizinische Wochenschrift*, 1920, N° 40, p. 1107.
- FIETTER. — Traitement électrolytique en ophtalmologie. *Revue Médicale de la Suisse Romande*, Genève, 1922, vol. 42, p. 298. — *Revue Générale Ophtalmologie*, 1922.

GALLY et ROUSSEAU. — Electrologie et Radiologie Médicales, Paris Colin, 1931.

JOLTROIS. — L'Ionisation en thérapeutique oculaire. *Thèse Paris*, 1923.

MORISOT. — L'Ionothérapie ou Ionisation appliquée au traitement des affections oculaires. *La Clinique Ophtalmologique*, 1927, p. 5, 145, 267, 380, 498, 621, 692. *En 1928*, p. 77, 499, 634, 674.

PERRIN. — Les Atomes, Paris Alcan, 1930.

TRAQUAIT. — The treatment of purulent Kératitis by zinc. Ionophoresis. *Ophtalmic Review*, London, 1911.

